

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 378 819 621 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: April 15, 2004

Signature: \_\_\_\_\_

(Anthony A. Laugentano)

Docket No.: APW-024  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Jiro Takagi *et al.*

Application No.: NEW APPLICATION

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: CONTROL SYSTEM FOR INTERNAL  
COMBUSITON ENGINE

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:


<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-114029	April 18, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. APW-024 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: April 15, 2004

Respectfully submitted,

By   
Anthony A. Laurentano  
Registration No.: 38,220  
LAHIVE & COCKFIELD, LLP  
28 State Street  
Boston, Massachusetts 02109  
(617) 227-7400  
(617) 742-4214 (Fax)  
Attorney/Agent For Applicant

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年    4 月 1 8 日  
Date of Application:

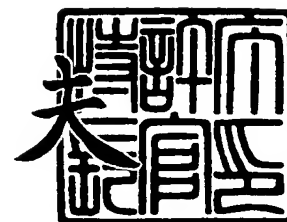
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 1 4 0 2 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 1 4 0 2 9 ]

出      願      人            本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 H103101601

【提出日】 平成15年 4月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/04  
F02D 13/06

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 高木 治郎

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 浅木 泰昭

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 河口 展之

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 瀬川 誠

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 丹羽 洋介

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100105119**【弁理士】****【氏名又は名称】** 新井 孝治**【電話番号】** 03(5816)3821**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 043878**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数気筒を有し、前記複数気筒の全てを作動させる全筒運転と、前記複数気筒のうち一部気筒の作動を休止させる一部気筒運転とを切換える切換手段を備えた内燃機関の制御装置において、

前記機関の運転パラメータを含む、前記機関により駆動される車両の運転パラメータを検出する運転パラメータ検出手段と、

前記運転パラメータ検出手段により検出される運転パラメータに基づいて前記一部気筒運転を実行する条件を判定する条件判定手段を有し、該条件判定手段による判定結果に応じて前記切換手段に対して前記一部気筒運転または全筒運転を指令する指令手段とを備え、

該指令手段は、前記一部気筒運転の実行条件が成立した状態から成立しない状態へ変化した時点から所定時間内であって、前記運転パラメータが所定継続条件を満たすときは、前記条件判定手段による判定結果を前記一部気筒運転を継続させるように修正する修正手段を有し、該修正手段により修正された判定結果に応じて前記切換手段への指令を行うことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】 複数気筒を有し、前記複数気筒の全てを作動させる全筒運転と、前記複数気筒のうち一部気筒の作動を休止させる一部気筒運転とを切換える切換手段を備えた内燃機関の制御装置において、

前記機関の要求出力を示す操作量を検出する操作量検出手段と、

該操作量に基づいて前記一部気筒運転を実行する条件を判定し、該判定結果に応じて前記切換手段に対して前記一部気筒運転または全筒運転を指令する指令手段とを備え、

前記指令手段は、前記操作量のローパスフィルタ処理を行うフィルタ手段を有し、前記一部気筒運転を実行しているときは、前記フィルタ手段によりローパスフィルタ処理された前記操作量に基づいて、前記一部気筒運転を実行する条件を判定することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内燃機関の制御装置に関し、特に複数気筒を有する内燃機関の一部気筒の作動を休止させる気筒休止機構を備えた内燃機関の制御装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

特許文献1には、気筒休止機構を備えた内燃機関の一部の気筒を休止させる一部気筒運転と、全気筒を作動させる全筒運転とを、機関負荷、具体的にはスロットル弁開度に応じて切り換える制御装置が示されている。すなわち、この制御装置によれば、スロットル弁開度TPSが、エンジン回転数Neに応じて設定される切換スロットル弁開度TPS1より小さいときは、一部気筒運転が行われる。

**【0003】****【特許文献1】**

特開平8-105339号公報

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

上記従来の制御装置によれば、一部気筒運転中にスロットル弁開度TPSが、切換スロットル弁開度TPS1を超え、すぐに切換スロットル弁開度TPSを下回るような場合には、一部気筒運転から全筒運転へ移行し、すぐに一部気筒運転に戻ることであり、運転モードが短時間のうちに頻繁に変更される。スロットル弁開度TPSと切換スロットル弁開度TPS1とを比較し、その比較結果に応じて運転モードを切り換えるような場合には、ヒステリシスを伴って比較を行うことが周知である。しかし、ヒステリシスを伴う比較によっても頻繁な切換が発生することがあり、切換ショック（切換によるエンジントルクの急変）が頻発したり、十分な燃費の向上が図れないといった課題があった。

**【0005】**

本発明はこの点に着目してなされたものであり、一部気筒運転から全筒運転への移行を適切に制御し、運転モードの切換が短時間のうちに頻発することを防止することができる内燃機関の制御装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため請求項1に記載の発明は、複数気筒を有し、前記複数気筒の全てを作動させる全筒運転と、前記複数気筒のうち一部気筒の作動を休止させる一部気筒運転とを切換える切換手段（30）を備えた内燃機関の制御装置において、前記機関の運転パラメータを含む、前記機関により駆動される車両の運転パラメータ（TH、TW、TA、NE、VP）を検出する運転パラメータ検出手段と、前記運転パラメータ検出手段により検出される運転パラメータに基づいて前記一部気筒運転を実行する条件を判定する条件判定手段を有し、該条件判定手段による判定結果に応じて前記切換手段に対して前記一部気筒運転または全筒運転を指令する指令手段とを備え、該指令手段は、前記一部気筒運転の実行条件が成立した状態から成立しない状態へ変化した時点から所定時間（TSTPTMP）内であって、前記運転パラメータが所定継続条件（S36、S37、S38）を満たすときは、前記条件判定手段による判定結果（FCYLP=0）を前記一部気筒運転を継続させるように修正する（FCYLP←1）修正手段を有し、該修正手段により修正された判定結果に応じて前記切換手段（30）への指令を行うことを特徴とする。

## 【0007】

この構成によれば、一部気筒運転の実行条件が成立した状態から成立しない状態へ変化した時点から所定時間内であって、車両運転パラメータが所定継続条件を満たすときは、一部気筒運転実行条件が不成立であっても一部気筒運転を継続させるように切換手段が制御される。したがって、一部気筒運転中に車両運転者が加速を意図せずにアクセルペダルを僅かに踏み込み、すぐに戻す操作をしたような場合に、運転モードが切り換わることがなく、切換ショックの頻発や燃費の悪化を防止することができる。

## 【0008】

請求項2に記載の発明は、複数気筒を有し、前記複数気筒の全てを作動させる全筒運転と、前記複数気筒のうち一部気筒の作動を休止させる一部気筒運転とを切換える切換手段（30）を備えた内燃機関の制御装置において、前記機関の要



求出力を示す操作量 (TH, AP) を検出する操作量検出手段と、該操作量 (TH, AP) に基づいて前記一部気筒運転を実行する条件を判定し、該判定結果に応じて前記切換手段 (30) に対して前記一部気筒運転または全筒運転を指令する指令手段とを備え、前記指令手段は、前記操作量 (TH, AP) のローパスフィルタ処理を行うフィルタ手段 (S51) を有し、前記一部気筒運転を実行しているときは (FCYLP=1)、前記フィルタ手段 (S51) によりローパスフィルタ処理された前記操作量 (THFLT, APFLT) に基づいて、前記一部気筒運転を実行する条件を判定することを特徴とする。

#### 【0009】

この構成によれば、一部気筒運転を実行しているときは、ローパスフィルタ処理された操作量に基づいて、一部気筒運転を実行する条件が判定される。したがって、一部気筒運転中に車両運転者が加速を意図せずにアクセルペダルを僅かに踏み込み、すぐに戻す操作をしたような場合には、ローパスフィルタ処理により操作量がなまされるために運転モードが切り換わることがなく、切換ショックの頻発や燃費の悪化を防止することができる。

#### 【0010】

また前記所定継続条件は、前記機関の要求出力を示す操作量 (TH, AP) が、一部気筒運転の実行条件を判定するための閾値 (THCSH, APCSH) に所定値 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) を加算した値より小さく、かつ前記操作量の変化量 (DTH, DAP) が所定操作量変化量 (DTH1, DAP1) より小さく、かつ前記機関により駆動される車両の走行速度 (VP) の変化量が所定速度変化量 (DVP1) より小さいとき成立することが望ましい。また前記所定継続条件は、前記機関の要求出力を示す操作量 (TH, AP) が、一部気筒運転の実行条件を判定するための閾値 (THCSH, APCSH) に所定値 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) を加算した値より小さく、かつ前記操作量の変化量 (DTH, DAP) が所定変化量 (DTH1, DAP1) より小さく、かつ前記機関の回転数 (NE) の変化量が所定回転数変化量 (DNE1) より小さいとき成立するようにしてもよい。

#### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態にかかる内燃機関及びその制御装置の構成を示す図である。V型6気筒の内燃機関（以下単に「エンジン」という）1は、#1、#2及び#3気筒が設けられた右バンクと、#4、#5及び#6気筒が設けられた左バンクとを備え、右バンクには#1～#3気筒を一時的に休止させるための気筒休止機構30が設けられている。図2は、気筒休止機構30を油圧駆動するための油圧回路とその制御系を示す図であり、この図も図1と合わせて参照する。

【0012】

エンジン1の吸気管2の途中にはスロットル弁3が配されている。スロットル弁3には、スロットル弁3の開度THを検出するスロットル弁開度センサ4が設けられており、その検出信号が電子制御ユニット（以下「ECU」という）5に供給される。

【0013】

燃料噴射弁6は図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられており、各噴射弁は図示しない燃料ポンプに接続されていると共にECU5に電氣的に接続されて当該ECU5からの信号により燃料噴射弁6の開弁時間が制御される。

【0014】

スロットル弁3の直ぐ下流には吸気管内絶対圧(PBA)センサ7が設けられており、この絶対圧センサ7により電気信号に変換された絶対圧信号はECU5に供給される。また、吸気管内絶対圧センサ7の下流には吸気温(TA)センサ8が取付けられており、吸気温TAを検出して対応する電気信号をECU5に供給する。

【0015】

エンジン1の本体に装着されたエンジン水温(TW)センサ9はサーミスタ等から成り、エンジン水温(冷却水温)TWを検出して対応する温度信号を出力してECU5に供給する。

ECU5には、エンジン1のクランク軸(図示せず)の回転角度を検出するク

ランク角度位置センサ 10 が接続されており、クランク軸の回転角度に応じた信号が ECU 5 に供給される。クランク角度位置センサ 10 は、エンジン 1 の特定の気筒の所定クランク角度位置でパルス（以下「CYL パルス」という）を出力する気筒判別センサ、各気筒の吸入行程開始時の上死点（TDC）に関し所定クランク角度前のクランク角度位置で（6 気筒エンジンではクランク角 120 度毎に）TDC パルスを出力する TDC センサ及び TDC パルスより短い一定クランク角周期（例えば 30 度周期）で CRK パルスを発生する CRK センサから成り、CYL パルス、TDC パルス及び CRK パルスが ECU 5 に供給される。これらの信号パルスは、燃料噴射時期、点火時期等の各種タイミング制御及びエンジン回転数（エンジン回転速度）NE の検出に使用される。

#### 【0016】

気筒休止機構 30 は、エンジン 1 の潤滑油を作動油として使用し、油圧駆動される。オイルポンプ 31 により加圧された作動油は、油路 32 及び吸気側油路 33 i、排気側油路 33 e を介して、気筒休止機構 30 に供給される。油路 32 と、油路 33 i 及び 33 e との間に、吸気側電磁弁 35 i 及び排気側電磁弁 35 e が設けられており、これらの電磁弁 35 i、35 e は ECU 5 に接続されてその作動が ECU 5 により制御される。

#### 【0017】

油路 33 i、33 e には、作動油圧が所定閾値より低下するとオンする油圧スイッチ 34 i、34 e が設けられており、その検出信号は、ECU 5 に供給される。また、油路 32 の途中には、作動油温 TOIL を検出する作動油温センサ 33 が設けられており、その検出信号が ECU 5 に供給される。

#### 【0018】

気筒休止機構 30 の具体的な構成例は、例えば特開平 10-103097 号公報に示されており、本実施形態でも同様の機構を用いている。この機構によれば、電磁弁 35 i、35 e が閉弁され、油路 33 i、33 e 内の作動油圧が低いときは、各気筒（#1～#3）の吸気弁及び排気弁が通常の開閉作動を行う一方、電磁弁 35 i、35 e が開弁され、油路 33 i、33 e 内の作動油圧が高くなると、各気筒（#1～#3）の吸気弁及び排気弁が閉弁状態を維持する。すなわち

、電磁弁 35 i, 35 e の閉弁中は、全ての気筒を作動させる全気筒運転が行われ、電磁弁 35 i, 35 e を開弁させると、# 1 ~ # 3 気筒を休止させ、# 4 ~ # 6 気筒のみ作動させる一部気筒運転が行われる。

#### 【0019】

吸気管 2 のスロットル弁 3 の下流側と、排気管 13 との間には、排気還流通路 21 が設けられており、排気還流通路 21 の途中には排気還流量を制御する排気還流弁（以下「EGR 弁」という）22 が設けられている。EGR 弁 22 は、ソレノイドを有する電磁弁であり、その弁開度は ECU 5 により制御される。EGR 弁 22 には、その弁開度（弁リフト量）LACT を検出するリフトセンサ 23 が設けられており、その検出信号は ECU 5 に供給される。排気還流通路 21 及び EGR 弁 22 より、排気還流機構が構成される。

#### 【0020】

エンジン 1 の各気筒毎に設けられた点火プラグ 12 は、ECU 5 に接続されており、点火プラグ 12 の駆動信号、すなわち点火信号が ECU 5 から供給される。

ECU 5 には大気圧 PA を検出する大気圧センサ 14、エンジン 1 により駆動される車両の走行速度（車速）VP を検出する車速センサ 15、及び当該車両の変速機のギヤ位置 GP を検出するギヤ位置センサ 16 が接続されており、これらのセンサの検出信号が ECU 5 に供給される。

#### 【0021】

ECU 5 は、各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路、中央演算処理回路（以下「CPU」という）、CPU で実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶回路、前記燃料噴射弁 6 に駆動信号を供給する出力回路等から構成される。ECU 5 は、各種センサの検出信号に基づいて、燃料噴射弁 6 の開弁時間、点火時期及び EGR 弁 22 の開度を制御するとともに、電磁弁 35 i, 35 e の開閉を行って、エンジン 1 の全筒運転と、一部気筒運転との切り換え制御を行う。

#### 【0022】

図3は、一部の気筒を休止させる気筒休止（一部気筒運転）の実行条件を判定する処理のフローチャートである。この処理はECU5のCPUで所定時間（例えば10ミリ秒）毎に実行される。

ステップS11では、始動モードフラグFSTMODが「1」であるか否かを判別し、FSTMOD=1であってエンジン1の始動（クランキング）中であるときは、検出したエンジン水温TWを始動モード水温TWSMODとして記憶する（ステップS13）。次いで、始動モード水温TWSMODに応じて図4に示すTMTWCSDLYテーブルを検索し、遅延時間TMTWCSDLYを算出する。TMTWCSDLYテーブルは、始動モード水温TWSMODが第1所定水温TW1（例えば40℃）以下の範囲では、遅延時間TMTWCSDLYが所定遅延時間TDLY1（例えば250秒）に設定され、始動モード水温TWSMODが第1所定水温TW1（例えば40℃）より高く第2所定水温TW2（例えば60℃）以下の範囲では、始動モード水温TWSMODが高くなるほど遅延時間TMTWCSDLYが減少するように設定され、始動モード水温TWSMODが第2所定水温TW2より高い範囲では、遅延時間TMTWCSDLYは「0」に設定されている。

#### 【0023】

続くステップS15では、ダウンカウントタイマTCSWAITを遅延時間TMTWCSDLYに設定してスタートさせ、気筒休止フラグFCYLSTPを「0」に設定する（ステップS24）。これは気筒休止の実行条件が不成立であることを示す。

#### 【0024】

ステップS11でFSTMOD=0であって通常運転モードであるときは、エンジン水温TWが気筒休止判定温度TWCSTP（例えば75℃）より高いか否かを判別する（ステップS12）。 $TW \leq TWCSTP$ であるときは、実行条件不成立と判定し、前記ステップS14に進む。エンジン水温TWが気筒休止判定温度TWCSTPより高いときは、ステップS12からステップS16に進み、ステップS15でスタートしたタイマTCSWAITの値が「0」であるか否かを判別する。 $TCSWAIT > 0$ である間は、前記ステップS24に進み、TC

SWAI = 0 となると、ステップ S 17 に進む。

【0025】

ステップ S 17 では、車速 VP 及びギヤ位置 GP に応じて図 5 に示す THCS テーブルを検索し、ステップ S 18 の判別に使用する上側閾値 THCSH 及び下側閾値 THCSL を算出する。図 5 において、実線が上側閾値 THCSH に対応し、破線が下側閾値 THCSL に対応する。THCS テーブルは、ギヤ位置 GP 毎に設定されており、各ギヤ位置（2 速～5 速）において、大まかには車速 VP が増加するほど、上側閾値 THCSH 及び下側閾値 THCSL が増加するように設定されている。ただし、ギヤ位置 GP が 2 速のときは、車速 VP が変化しても上側閾値 THCSH 及び下側閾値 THCSL は一定に維持される領域が設けられている。またギヤ位置 GP が 1 速のときは、常に全筒運転を行うので、上側閾値 THCSH 及び下側閾値 THCSL は例えば「0」に設定される。また車速 VP が同一であれば、低速側ギヤ位置 GP に対応する閾値（THCSH, THCSL）の方が、高速側ギヤ位置 GP に対応する閾値（THCSH, THCSL）より大きな値に設定されている。

【0026】

ステップ S 18 では、スロットル弁開度 TH が閾値 THCS より小さいか否かの判別をヒステリシスを伴って行う。具体的には、気筒休止フラグ FCYLS TP が「1」であるときは、スロットル弁開度 TH が増加して上側閾値 THCSH に達すると、ステップ S 18 の答が否定（NO）となり、気筒休止フラグ FCYLS TP が「0」であるときは、スロットル弁開度 TH が減少して下側閾値 THCSL を下回ると、ステップ S 18 の答が肯定（YES）となる。

【0027】

ステップ S 18 の答が肯定（YES）であるときは、大気圧 PA が所定圧 PACS（例えば 86.6 kPa（650 mmHg））以上であるか否かを判別し（ステップ S 19）、その答が肯定（YES）であるとき、吸気温度 TA が所定下限温度 TACSL（例えば -10℃）以上であるか否かを判別し（ステップ S 20）、その答が肯定（YES）であるときは、吸気温度 TA が所定上限温度 TACH（例えば 45℃）より低いかな否かを判別し（ステップ S 21）、その答が肯定

(YES) であるときは、エンジン回転数NEが所定回転数NECSより低いかな否かを判別する(ステップS22)。ステップS22の判別は、ステップS18と同様にヒステリシスを伴って行われる。すなわち、気筒休止フラグFCYLSTPが「1」であるときは、エンジン回転数NEが増加して上側回転数NECSH(例えば3500rpm)に達すると、ステップS22の答が否定(NO)となり、気筒休止フラグFCYLSTPが「0」であるときは、エンジン回転数NEが減少して下側回転数NECSL(例えば3300rpm)を下回ると、ステップS22の答が肯定(YES)となる。

#### 【0028】

ステップS18～S22の何れかの答が否定(NO)であるときは、気筒休止の実行条件が不成立と判定し、前記ステップS24に進む。一方ステップS18～S22の答がすべて肯定(YES)であるときは、気筒休止の実行条件が成立していると判定し、気筒休止フラグFCYLSTPを「1」に設定する(ステップS23)。

#### 【0029】

ステップS25では、図6に示す修正処理を実行する。図6のステップS31では、気筒休止フラグFCYLSTPが「0」であるかな否かを判別し、FCYLSTP=1であって気筒休止の実行条件が成立しているときは、ダウンカウントタイマTSTPTMPを所定時間TSTPTMP0(例えば1秒)に設定してスタートさせるとともに、継続フラグFCYLSTPTMPを「0」に設定する(ステップS32)。

#### 【0030】

ステップS31でFCYLSTP=0であって、気筒休止実行条件が不成立であるときは、継続フラグFCYLSTPTMPが「1」であるかな否かを判別する。気筒休止実行条件が成立した状態(FCYLSTP=1)から不成立の状態(FCYLSTP=0)へ移行した直後は、FCYLSTPTMP=0であるので、ステップS34に進み、前回気筒休止フラグFCYLSTPが「0」であったかな否かを判別する。この答は否定(NO)となるので、ステップS35に進み、ステップS32でスタートしたタイマTSTPTMPの値が「0」であるかな否か

を判別する。TSTPTMP $>0$ である間はステップS36に進み、スロットル弁開度THが上側閾値THCSHに所定値 $\alpha$ （例えば2度）を加算した値より小さいか否かを判別する。この答が肯定（YES）であるときは、スロットル弁開度THの変化量DTHが所定変化量DTH1（例えば10ミリ秒当たり1度）より小さいか否かを判別する（ステップS37）。スロットル弁開度変化量DTHは、スロットル弁開度の今回値TH（n）と前回値TH（n-1）との差（TH（n）-TH（n-1））として算出される。

#### 【0031】

ステップS37の答が肯定（YES）であるときは、車速VPの変化量DVPが所定車速変化量DVP1（例えば10ミリ秒当たり0.01km/h）より小さいか否かを判別する（ステップS38）。車速変化量DVPは、車速の今回値VP（n）と前回値VP（n-1）との差（VP（n）-VP（n-1））として算出される。

#### 【0032】

ステップS36～S38の何れかの答が否定（NO）であるとき、すなわち所定継続条件が不成立であるときは、ステップS40に進み、継続フラグFCYLSTPTMPを「0」に設定する。これにより、以後はステップS33からステップS34を経てステップS40に至る処理が実行される。この場合気筒休止フラグFCYLSTPは「0」のままであるので、直ちに一部気筒運転から全筒運転へ移行する。

#### 【0033】

一方、ステップS36～S38の答がすべて肯定（YES）であって所定継続条件が満たされるときは、継続フラグFCYLSTPTMPを「1」に設定するとともに、気筒休止フラグFCYLSTPを「1」に修正する（ステップS39）。したがって、この場合には、気筒休止実行条件が不成立であっても、一部気筒運転が継続される。継続フラグFCYLSTPTMPが「1」に設定されると、以後ステップS33の答が肯定（YES）となるので、所定継続条件が満たされていれば、一部気筒運転が継続される。

#### 【0034】



その後、ステップS35でタイマTSTPTMPの値が「0」となると、前記ステップS40に進む。したがって、この時点で一部気筒運転から全筒運転へ移行する。以後は、ステップS33からステップS34を経てステップS40に至る処理が実行される。

#### 【0035】

なお、タイマTSTPTMPの値が「0」より大きいときでも、ステップS36～S38の何れかの答が否定（NO）となり、所定継続条件が不成立となると、直ちにステップS40に進み、全筒運転へ移行する。

また、タイマTSTPTMPの値が「0」となる前に、気筒休止実行条件が再度成立したときは、ステップS31の答が否定（NO）となり、一部気筒運転が継続される。

#### 【0036】

図6の修正処理終了時点で、気筒休止フラグFCYLSTPが「1」に設定されているときは、#1～#3気筒を休止させ、#4～#6気筒を作動させる一部気筒運転が実行され、気筒休止フラグFCYLSTPが「0」に設定されているときは、全気筒#1～#6を作動させる全筒運転が実行される。

#### 【0037】

以上のように図3及び図6の処理によれば、気筒休止実行条件が成立した状態から不成立の状態へ移行したときは、その時点から所定時間TSTPTMP0の間は、所定継続条件（ステップS36～S38）が成立している限り、一部気筒運転が継続される。そしてその所定時間TSTPTMP0内に気筒休止実行条件が再度成立したときは、全筒運転に移行することなく一部気筒運転が継続される。したがって、一部気筒運転中に車両運転者が加速を意図せずにアクセルペダルを僅かに踏み込み、すぐに戻す操作をしたような場合に、運転モードが切り換わることがなく、切換ショックの頻発や燃費の悪化を防止することができる。

#### 【0038】

本実施形態では、気筒休止機構30が切換手段を構成し、スロットル弁開度センサ4、吸気温センサ8、エンジン水温センサ9、クランク角度位置センサ10、車速センサ15、及びギヤ位置センサ16が運転パラメータ検出手段を構成す

る。また ECU5 が、指令手段、条件判定手段、及び修正手段を構成する。具体的には、図 3 の処理が指令手段に相当し、図 3 のステップ S11～S24 が条件判定手段に相当し、図 6 の処理が修正手段に相当する。

#### 【0039】

(第 2 の実施形態)

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態にかかる気筒休止条件判定処理のフローチャートである。この処理は、図 3 に示す処理のステップ S25 を削除し、ステップ S51、S52 及び S53 を追加したものである。なお、以下に説明する点以外は、第 1 の実施形態と同一である。

#### 【0040】

ステップ S51 では、下記式 (1) によりスロットル弁開度 TH の移動平均値 THFLT を算出するローパスフィルタ演算を行う。

THFLT =

$$(TH(n-4) + TH(n-3) + TH(n-2) + TH(n-1) + TH(n)) / 5 \quad (1)$$

ここで、n は図 7 の処理の実行周期で離散化したサンプリング時刻を示し、TH(n) がスロットル弁開度の今回値に対応する。

#### 【0041】

ステップ S52 では、気筒休止フラグ FCYLP が「0」であるか否かを判別し、FCYLP = 0 であって全筒運転中であるときは、直ちにステップ S18 に進む。一方 FCYLP = 1 であって一部気筒運転中であるときは、スロットル弁開度 TH をステップ S51 で算出された移動平均値 THFLT に設定し (ステップ S53)、ステップ S18 に進む。

#### 【0042】

図 7 に示す処理によれば、一部気筒運転中であるときは、スロットル弁開度 TH がなまされた移動平均値 THFLT を用いて、ステップ S18 の判別が実行される。したがって、一部気筒運転中に車両運転者が加速を意図せずにアクセルペダルを僅かに踏み込み、すぐに戻す操作をしたような場合には、運転モードが切り換わることがなく、切換ショックの頻発や燃費の悪化を防止することができる。

。

## 【0043】

本実施形態では、気筒休止機構30が切換手段を構成し、スロットル弁開度センサ4が操作量検出手段を構成する。またECU5が、指令手段及びフィルタ手段を構成する。具体的には、図7の処理が指令手段に相当し、同図のステップS51がフィルタ手段に相当する。

## 【0044】

なお本発明は上述した実施形態に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、ローパスフィルタ演算は、上記式(1)によるものに限らず、ローパス(低域通過)特性を実現するものであればよい。例えば、式(1)とは異なる数のデータサンプル数による移動平均化演算、あるいは下記式(2)によるなまし演算を採用してもよい。

$$THFLT(n) = CFLT \times TH(n) + (1 - CFLT) \times THFLT(n-1) \quad (2)$$

ここで、CFLTは0から1の間の値に設定されるフィルタ係数である。

## 【0045】

また上述した実施形態では、エンジン1の要求出力を示す操作量として、スロットル弁開度THを用いたが、エンジン1により駆動される車両のアクセルペダルの踏み込み量(以下「アクセルペダル操作量」という)APを検出するアクセルセンサを設け、アクセルペダル操作量APをエンジン1の要求出力を示す操作量として使用してもよい。その場合には、図8及び図9、または図10に示す処理により気筒休止条件の判定を行う。なお、アクセルペダルは、スロットル弁開度THがアクセルペダル操作量APにほぼ比例するようにスロットル弁3に接続されている。

## 【0046】

図8は、図3のステップS17及びS18を、それぞれステップS17a及びS18aに変更したものである。ステップS17aにおいては、車速VP及びギヤ位置GPに応じてAPCSテーブル(図示せず)を検索し、アクセルペダル操作量APの閾値APCS(下側閾値APCSL及び上側閾値APCSH)を算出し、ステップS18aでは、検出したアクセルペダル操作量APが閾値APCS

より小さいか否かの判別を、ヒステリシスを伴って行う。APCSテーブルは、THCSテーブルと同様に設定されており、ギヤ位置GP毎に、車速VPが増加するほど、下側閾値APCSL及び上側閾値APCSHが増加するように設定されている。

#### 【0047】

図9は、図6のステップS36及びS37を、それぞれステップS36a及びS37aに変更したものである。ステップS36aでは、アクセルペダル操作量APが上側閾値APCSHに所定値 $\beta$ （例えばスロットル弁開度の2度に相当するアクセルペダル操作量）を加算した値より小さいか否かを判別する。この答が肯定（YES）であるときは、ステップS37aで、アクセルペダル操作量APの変化量DAPが所定変化量DAP1（例えばスロットル弁開度変化量の1度／10m秒に相当する、アクセルペダル操作量の変化量）より小さいか否かを判別する。アクセルペダル操作量の変化量DAPは、アクセルペダル操作量の今回値AP(n)と前回値AP(n-1)との差（AP(n) - AP(n-1)）として算出される。

#### 【0048】

図10は、図7のステップS17, S51, S53, 及びS18を、それぞれステップS17a, S51a, S53a, 及びS18aに変更したものである。図10のステップS17a及びS18aでは、図8のステップS17a及びS18aと同一の処理が行われる。ステップS51aでは、下記式(3)によるローパスフィルタ演算が行われ、アクセルペダル操作量APの移動平均値APFLTが算出される。

APFLT =

$$(AP(n-4) + AP(n-3) + AP(n-2) + AP(n-1) + AP(n)) / 5 \quad (3)$$

ステップS53aでは、アクセルペダル操作量APがその移動平均値APFLTに設定される。

#### 【0049】

また図6または図9のステップS38では、車速VPの変化量DVPが所定車速変化量DVP1より小さいか否かを判別しているが、これに代えてエンジン回

転数 $N_E$ の変化量 $DN_E$ が所定回転数変化量 $DN_{E1}$ （例えば10ミリ秒当たり0.2rpm）より小さいか否かを判別するようにしてもよい。

#### 【0050】

また本発明は、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶推進機用エンジンなどにおいて気筒休止を行う場合にも適用が可能である。

#### 【0051】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように請求項1に記載の発明によれば、一部気筒運転の実行条件が成立した状態から成立しない状態へ変化した時点から所定時間内であって、車両運転パラメータが所定継続条件を満たすときは、一部気筒運転実行条件が不成立であっても一部気筒運転を継続させるように切換手段が制御される。したがって、一部気筒運転中に車両運転者が加速を意図せずにアクセルペダルを僅かに踏み込み、すぐに戻す操作をしたような場合に、運転モードが切り換わることがなく、切換ショックの頻発や燃費の悪化を防止することができる。

#### 【0052】

請求項2に記載の発明によれば、一部気筒運転を実行しているときは、ローパスフィルタ処理された操作量に基づいて、一部気筒運転を実行する条件が判定される。したがって、一部気筒運転中に車両運転者が加速を意図せずにアクセルペダルを僅かに踏み込み、すぐに戻す操作をしたような場合には、ローパスフィルタ処理により操作量がなまされるために運転モードが切り換わることがなく、切換ショックの頻発や燃費の悪化を防止することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の一実施形態にかかる内燃機関及びその制御装置の構成を示す図である。

#### 【図2】

気筒休止機構の油圧制御系の構成を示す図である。

#### 【図3】

気筒休止条件を判定する処理のフローチャートである。

**【図 4】**

図 3 の処理で使用される TMTWCSDLY テーブルを示す図である。

**【図 5】**

図 3 の処理で使用される THCS テーブルを示す図である。

**【図 6】**

図 3 の処理で実行される修正処理のフローチャートである。

**【図 7】**

気筒休止条件を判定する処理（第 2 の実施形態）のフローチャートである。

**【図 8】**

図 3 の処理の変形例を示すフローチャートである。

**【図 9】**

図 6 の処理の変形例を示すフローチャートである。

**【図 10】**

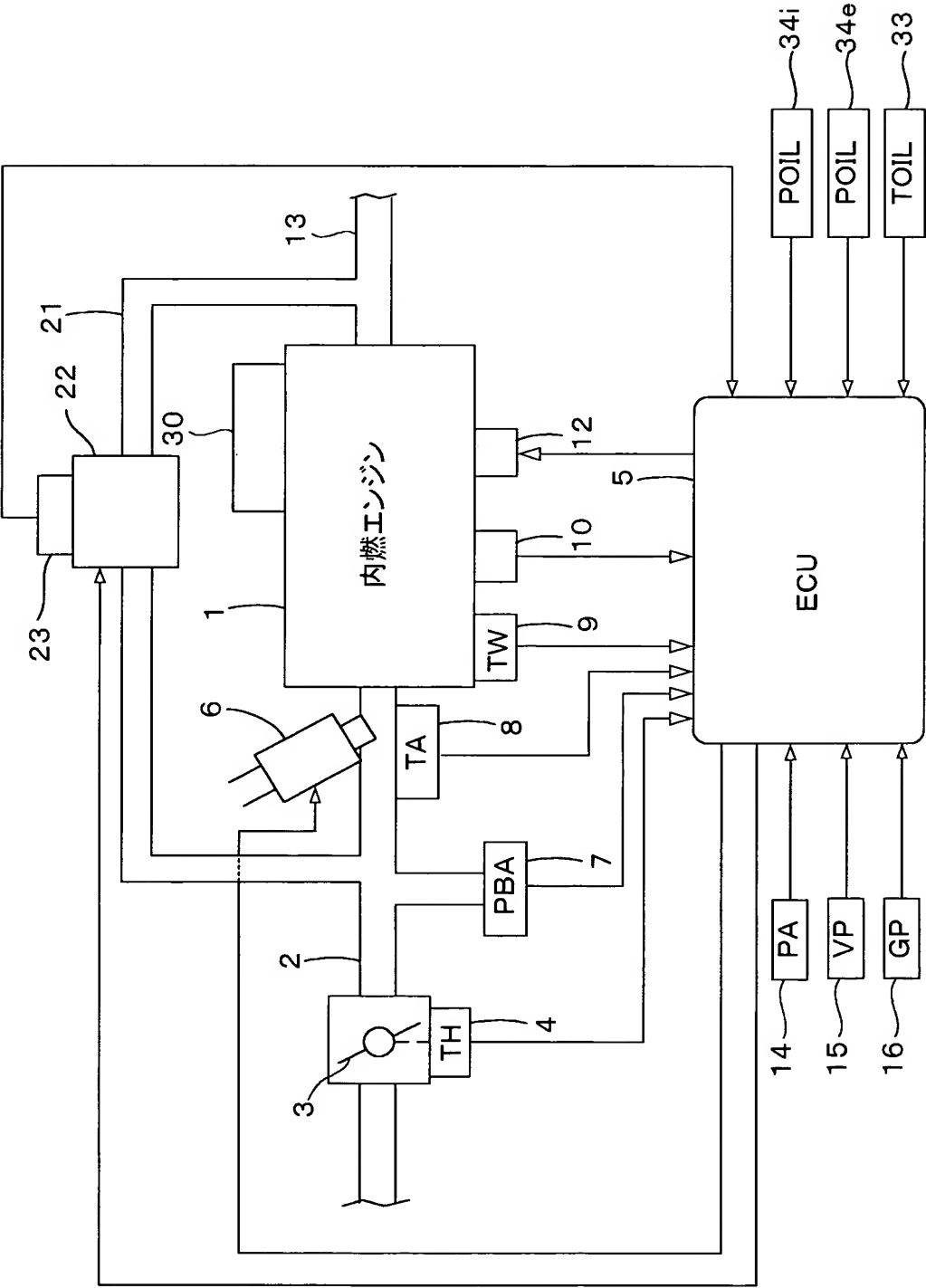
図 7 の処理の変形例を示すフローチャートである。

**【符号の説明】**

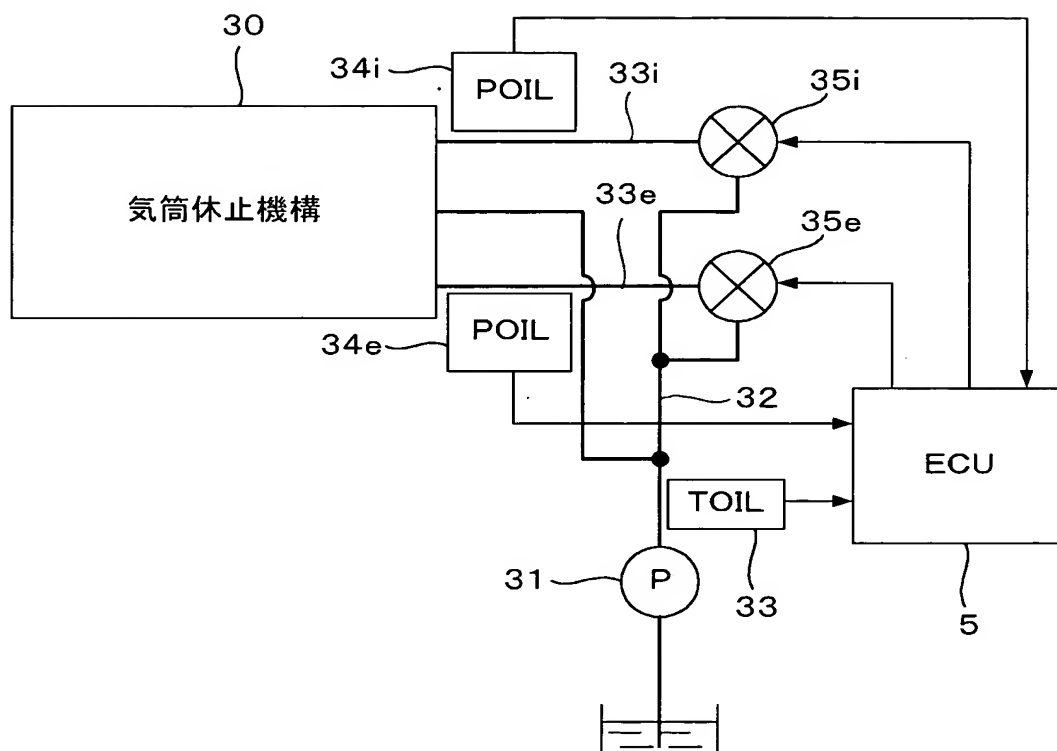
- 1 内燃機関
- 2 吸気管
- 3 スロットル弁
- 4 スロットル弁開度センサ（運転パラメータ検出手段、操作量検出手段）
- 5 電子制御ユニット（指令手段、条件判定手段、修正手段、フィルタ手段）
- 8 吸気温センサ（運転パラメータ検出手段）
- 9 エンジン水温センサ（運転パラメータ検出手段）
- 10 クランク角度位置センサ（運転パラメータ検出手段）
- 15 車速センサ（運転パラメータ検出手段）
- 16 ギヤ位置センサ（運転パラメータ検出手段）
- 30 気筒休止機構（切換手段）

【書類名】 図面

【図 1】

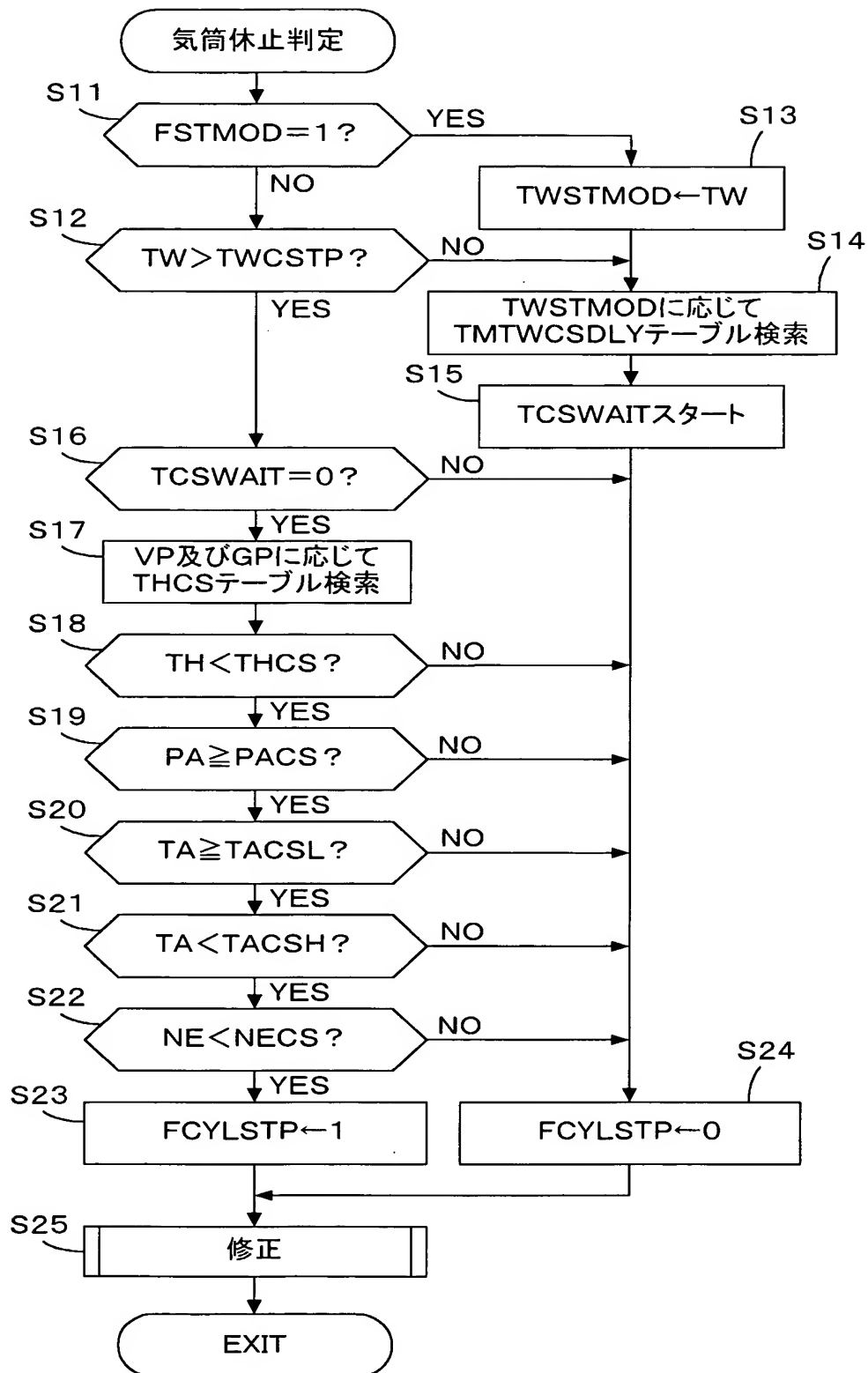


【図 2】

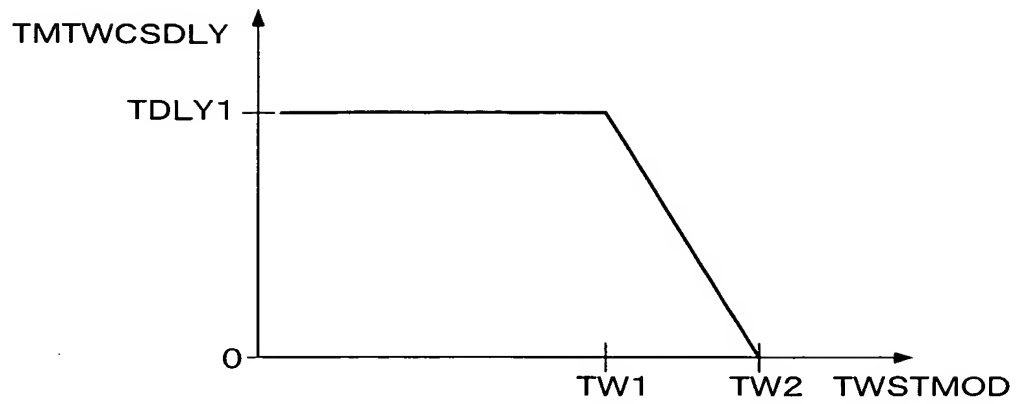




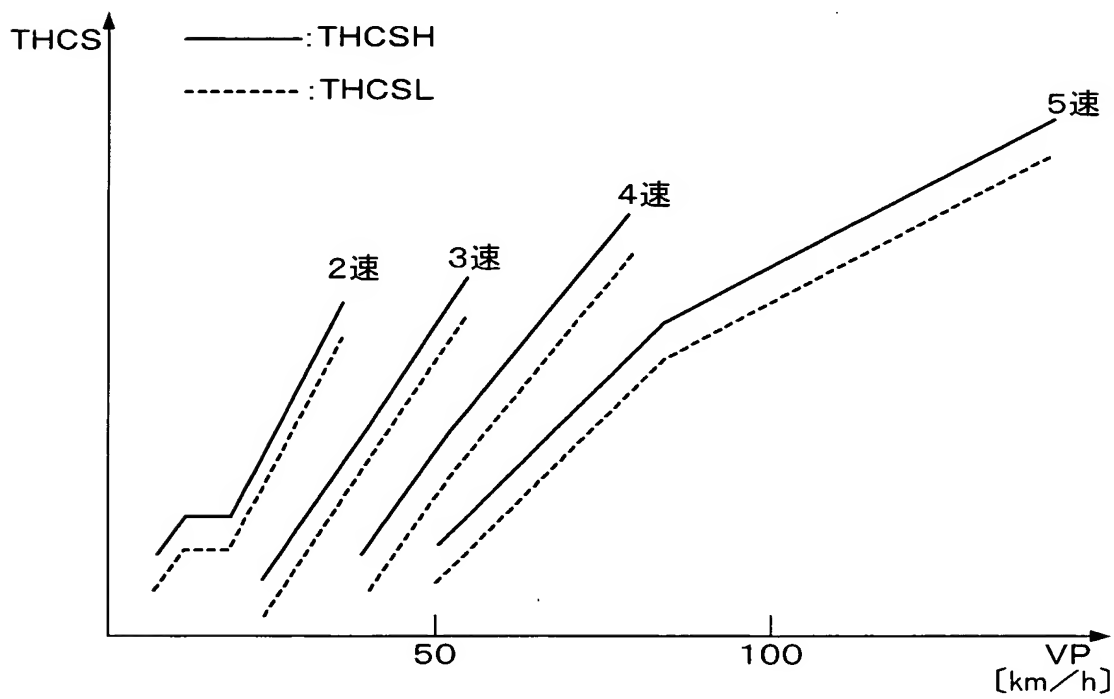
【図 3】



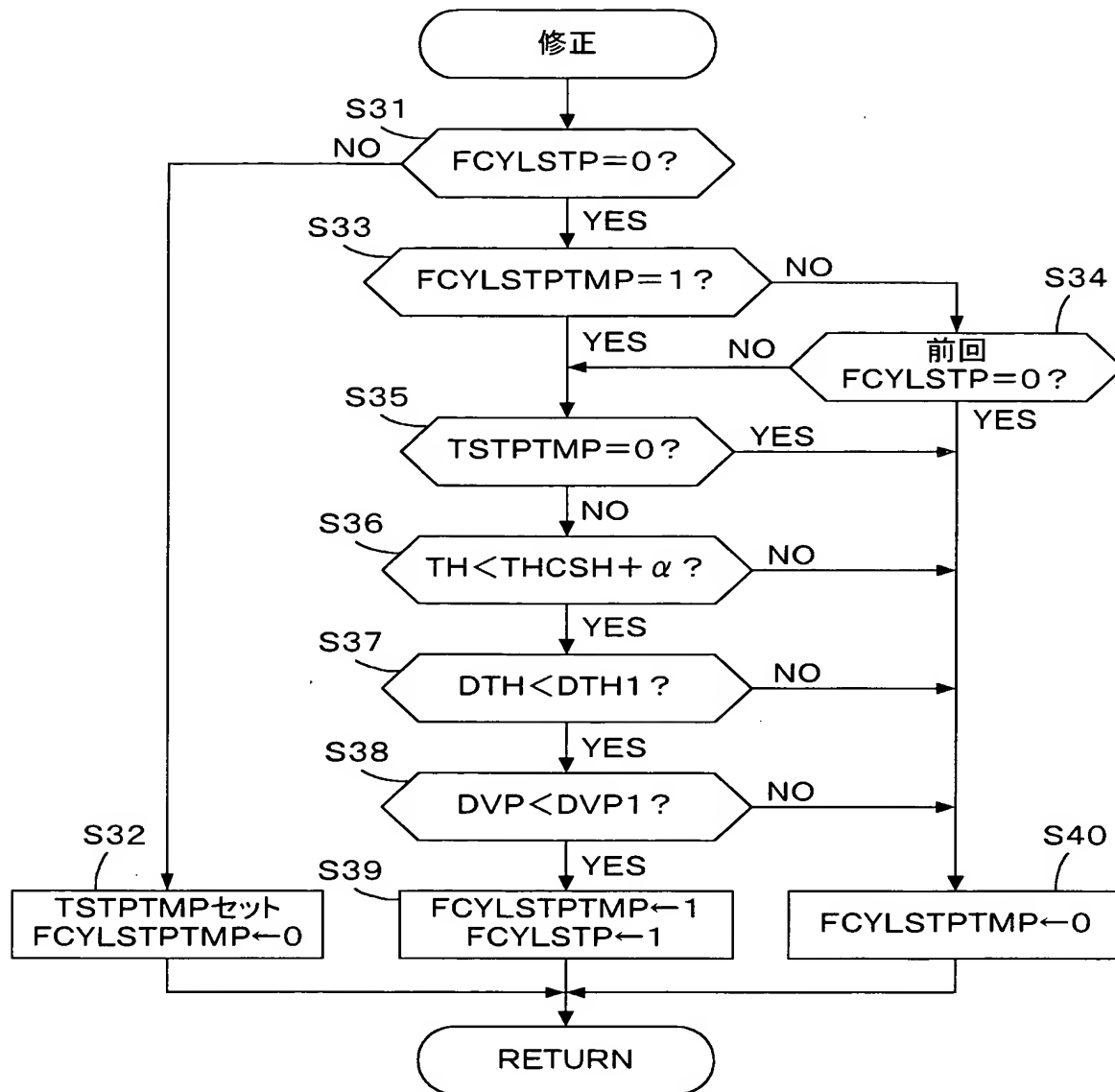
【図 4】



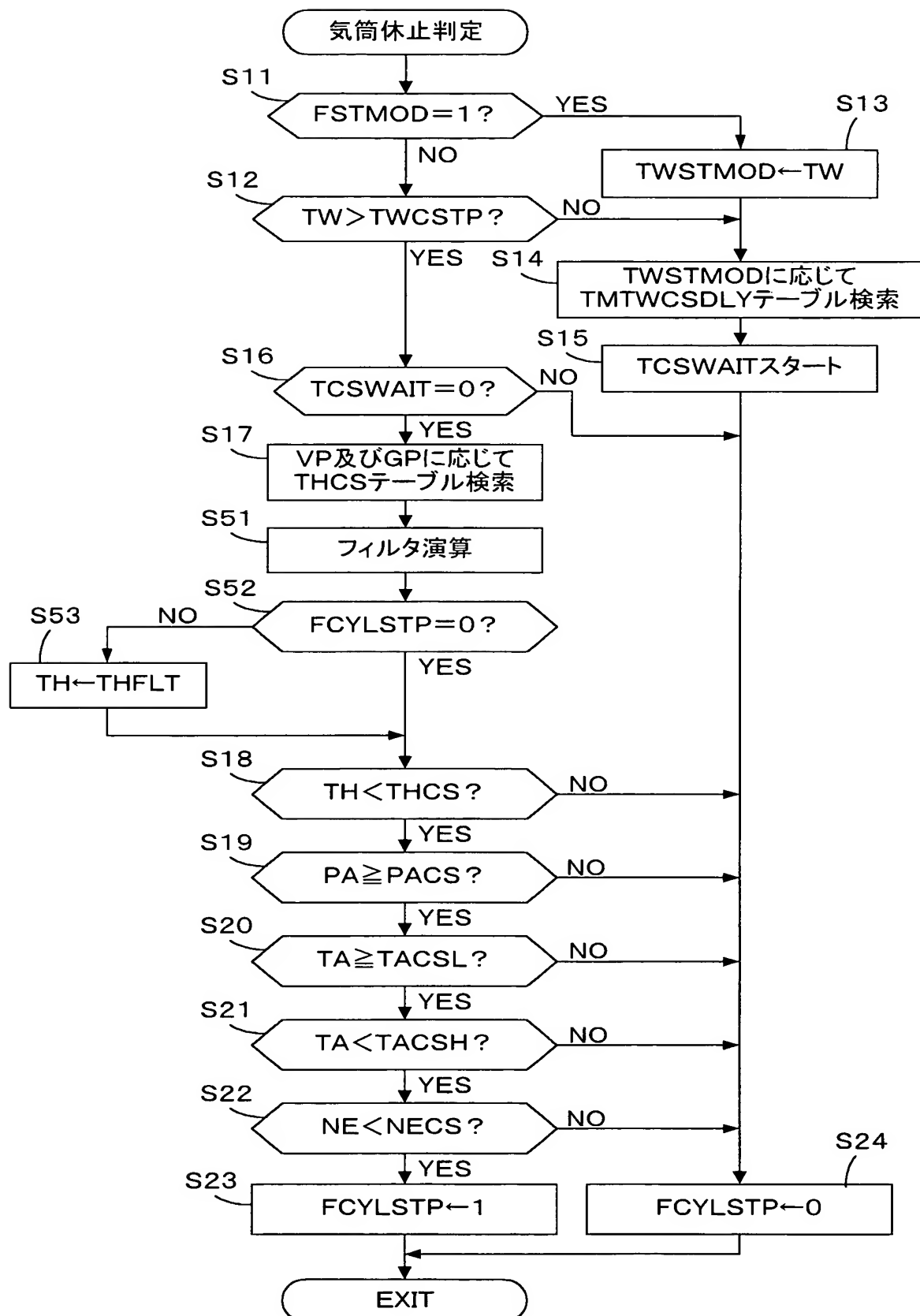
【図 5】



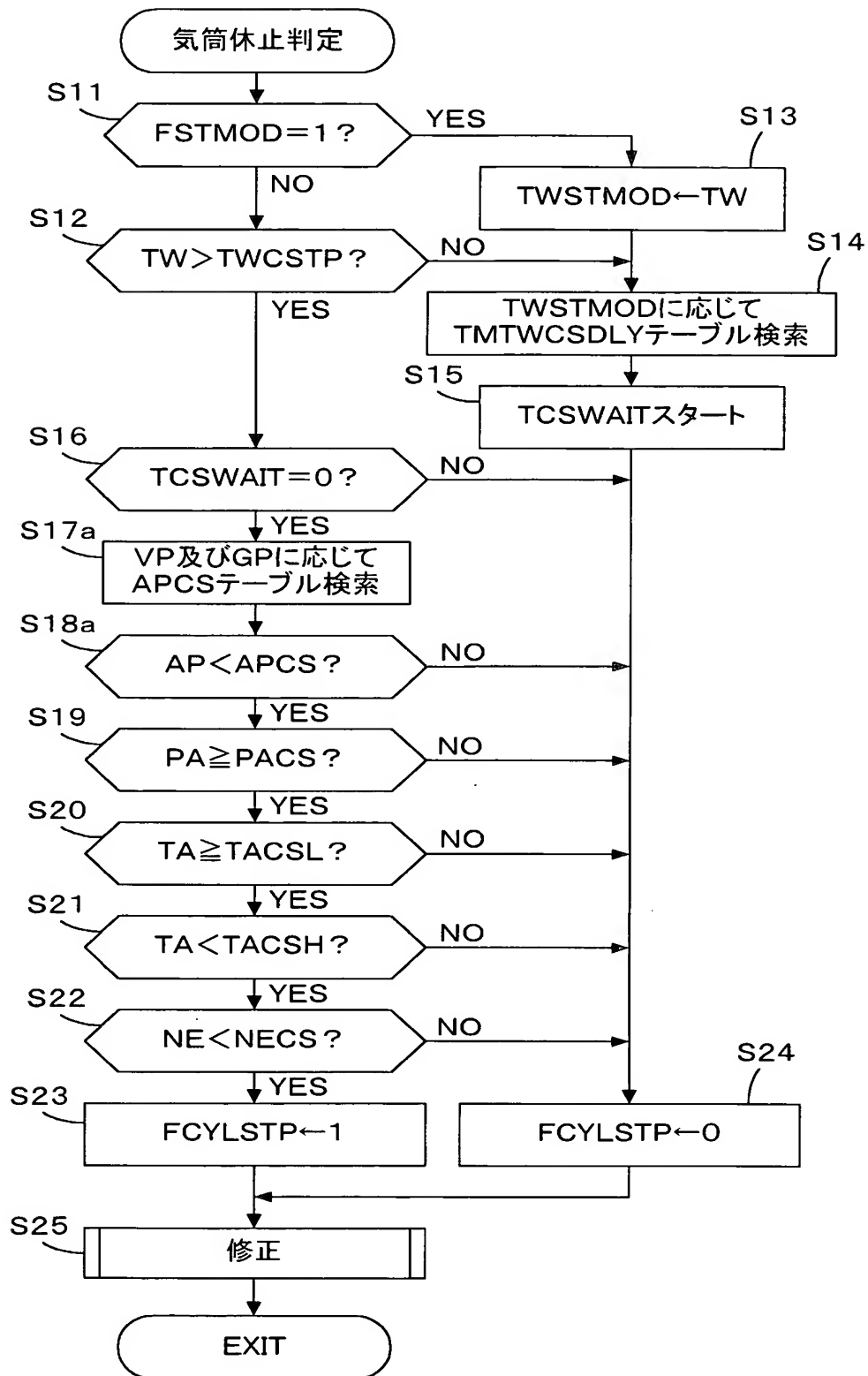
【図 6】



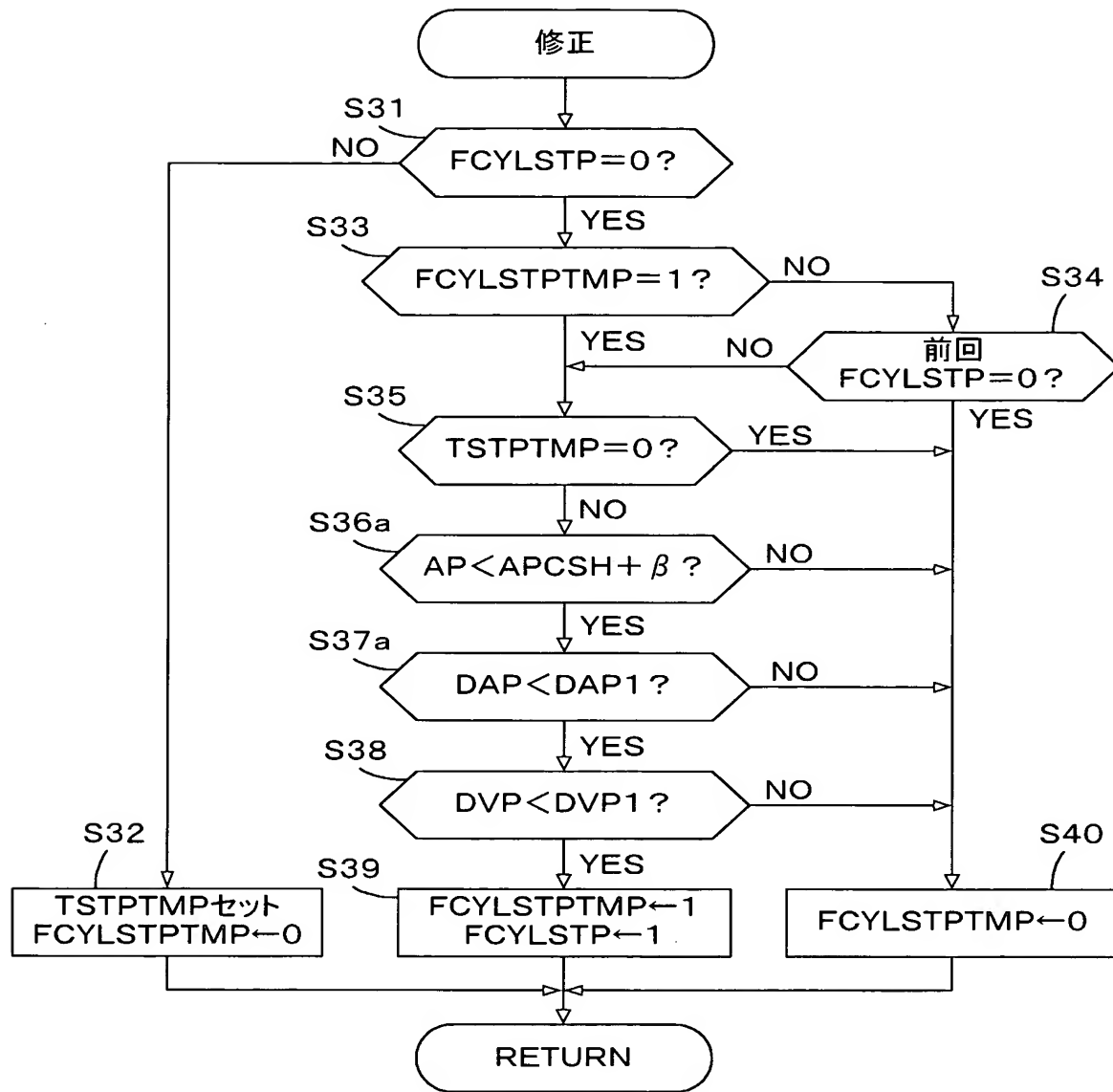
【図 7】



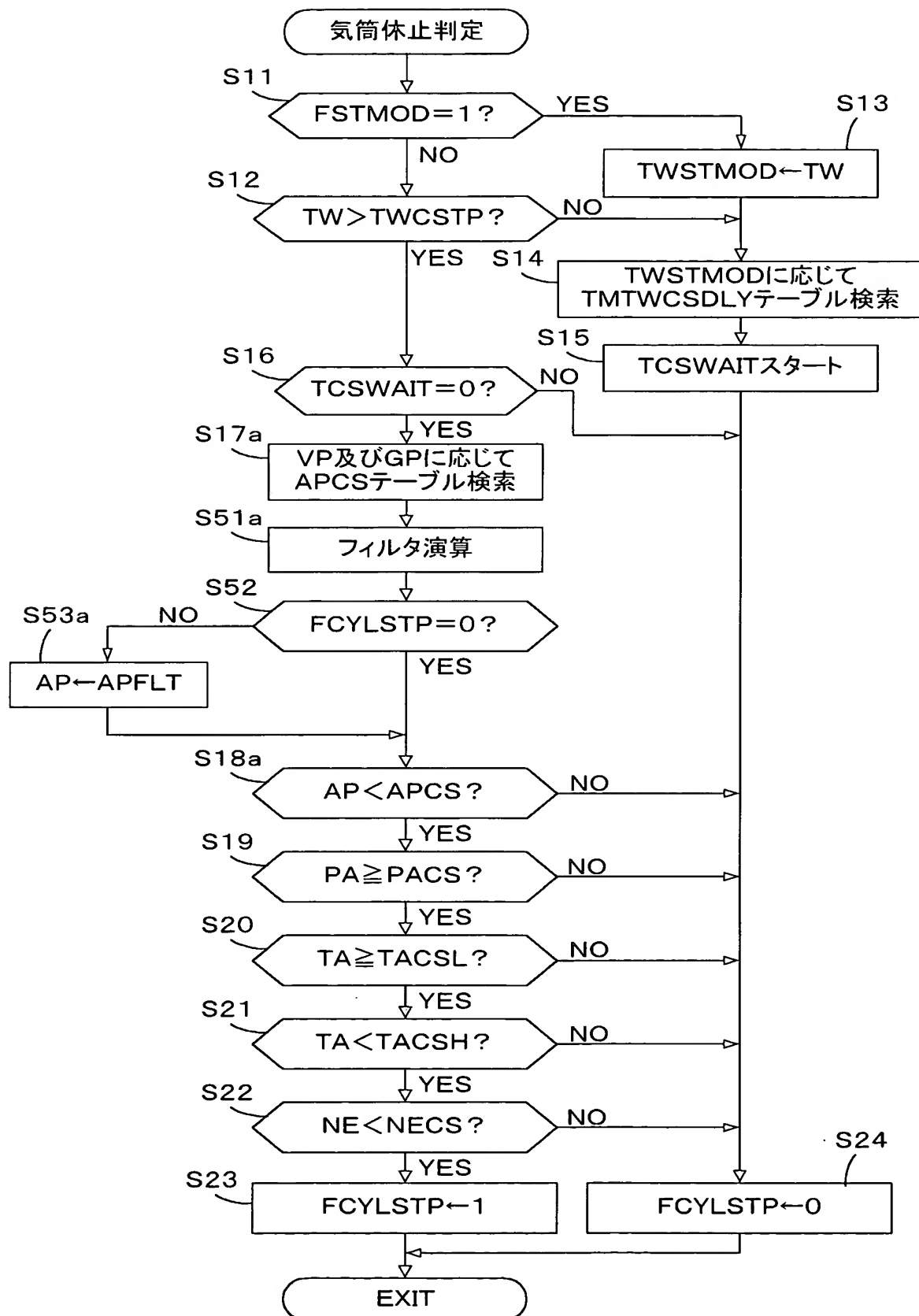
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一部気筒運転から全筒運転への移行を適切に制御し、運転モードの切換が短時間のうちに頻発することを防止することができる内燃機関の制御装置を提供する。

【解決手段】 気筒休止実行条件が成立した状態から成立しない状態への移行時点、すなわち気筒休止フラグ F C Y L S T P が「1」から「0」に変化した時点から所定時間 T S T P T M P 0 が経過するまでは、車両運転パラメータ（T H, D T H, D V P）が所定継続条件を満たしていれば、気筒休止フラグ F C Y L S T P を「1」に戻す修正が行われ（S 3 5 ～ S 3 9）、一部気筒運転が継続される。

【選択図】 図 6





特願 2 0 0 3 - 1 1 4 0 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社